

PCT/JP03/15588

05.12.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 30 DEC 2003

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 3月20日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-077159  
[ST. 10/C]: [JP2003-077159]

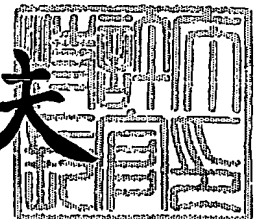
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社フジクラ

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2003-307398;

【書類名】 特許願  
【整理番号】 20030026  
【提出日】 平成15年 3月20日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01Q 13/08  
【発明の名称】 アンテナ  
【請求項の数】 17  
【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

【氏名】 二又 宏将

【特許出願人】

【識別番号】 000005186

【氏名又は名称】 株式会社 フジクラ

【代表者】 辻川 昭

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-354986

【出願日】 平成14年12月 6日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703890

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体からなる薄い板状の基材と；

薄膜状の導体で構成され、上記基材の表面に長く設けられたグランド導体と；

薄膜状の導体で構成され、基端部側が上記グランド導体の基端部側と導通し、  
上記基材の表面に長く設けられた第 1 アンテナ素子と；

薄膜状の導体で構成され、上記グランド導体と上記第 1 アンテナ素子とのいずれにも導通しないように、上記基材の表面に長く設けられた第 2 アンテナ素子と  
；

を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のアンテナにおいて、

上記グランド導体、上記第 1 アンテナ素子および上記第 2 アンテナ素子は、上記基材の 1 つの面に設けられていることを特徴とするアンテナ。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のアンテナにおいて、

上記グランド導体は長方形状に形成され、上記第 1 アンテナ素子は 2 つの長方形状を組み合わせる「L」字状に形成され、上記第 2 アンテナ素子は長方形状に形成され、

上記第 1 アンテナの基端部と上記グランド導体の基端部とが互いに導通し、上記第 1 アンテナ素子の 1 辺と上記グランド導体とがほぼ平行になるように配置され、上記第 2 導体は、上記グランド導体と、上記第 1 アンテナ素子の上記 1 辺との間で、上記グランド導体とほぼ平行に設けられていることを特徴とするアンテナ。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のうちのいずれか 1 項に記載のアンテナにおいて、

上記基材は、可撓性を具備していることを特徴とするアンテナ。

【請求項 5】 請求項 1 ～請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載のアンテナにおいて、

上記第 1 アンテナ素子をケーブルの第 1 導体に導通接合するために、上記第 1

アンテナ素子の一部分に設けられた第 1 接合部と；

上記第 2 アンテナ素子を、上記ケーブルの第 2 導体に、誘電部材を介して接合するために、上記第 2 アンテナ素子の一部分に設けられた第 2 接合部と；

上記グラウンド導体を上記ケーブルの上記第 2 導体に導通接合するために、上記グラウンド導体の一部分に設けられた第 3 接合部と；

を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のアンテナにおいて、

上記第 1 接合部は、同軸ケーブルの内側導体に導通接合するための接合部であり、

上記第 2 接合部は、上記同軸ケーブルの外側導体に、上記同軸ケーブルのシースを介して接合するための接合部であり、

上記第 3 接合部は、上記同軸ケーブルの外側導体に導通接合するための接合部であることを特徴とするアンテナ。

【請求項 7】 請求項 5 または請求項 6 に記載のアンテナにおいて、

上記第 1 接合部と上記第 3 接合部とを除く、上記第 1 アンテナ素子、上記第 2 アンテナ素子および上記グラウンド導体の表面には、薄い絶縁層が被覆されていることを特徴とするアンテナ。

【請求項 8】 誘電体からなる薄い板状の基材と；

薄膜状の導体で長方形状に形成され、上記基材の 1 つの面に長く設けられたグラウンド導体と；

薄膜状の導体で構成され、2 つの長方形状を組み合わせて「L」字状に形成され、基端部と上記グラウンド導体の基端部とが互いに導通することによって、上記「L」字状の 1 辺と上記グラウンド導体とがほぼ平行になるように、上記基材の上記 1 つの面に長く設けられた第 1 アンテナ素子と；

薄膜状の導体で長方形状に形成され、上記グラウンド導体と上記第 1 アンテナ素子とのいずれにも導通しないように、上記グラウンド導体と、上記第 1 アンテナ素子の上記 1 辺との間で、上記基材の 1 つの面に長く設けられた第 2 アンテナ素子と；

同軸ケーブルと；

を有し、上記同軸ケーブルの中心導体が上記第1アンテナ素子の一部分に設けられた第1接合部と導通接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が、上記同軸ケーブルのシースを介して、上記第2アンテナ素子の一部分に設けられた第2接合部と接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が上記グランド導体の一部分に設けられた第3接合部と導通接合していることを特徴とするアンテナ。

【請求項9】 請求項8に記載のアンテナにおいて、

上記第2接合部と上記同軸ケーブルの外側導体との間の電気容量を調節するために、上記同軸ケーブルのシースと上記第2接合部との間にフィルム状の誘電部材が設けられていることを特徴とするアンテナ。

【請求項10】 誘電体からなる薄い板状の基材と；

薄膜状の導体で構成され、上記基材の表面に長く設けられたグランド導体と；  
薄膜状の導体で構成され、上記グランド導体の長手方向の一端部側が開口するように上記グランド導体を囲み、上記グランド導体と導通しないように上記基材の表面に長く設けられた第1アンテナ素子と；

を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項11】 請求項10に記載のアンテナにおいて、

上記グランド導体、上記第1アンテナ素子は、上記基材の1つの面に設けられており、

上記グランド導体は長方形状に形成されており、

上記第1アンテナ素子は、長方形状に形成され上記グランド導体に対してほぼ平行に長く延伸している第1延伸部位と、長方形状に形成され上記グランド導体に対してほぼ平行に長く延伸している第2延伸部位と、上記第1延伸部位の基端部と上記第2延伸部位の基端部とを互いに導通接続している第1接続部位とを備え、上記第1延伸部位と上記第2延伸部位との間に上記グランド導体が位置していることを特徴とするアンテナ。

【請求項12】 請求項11に記載のアンテナにおいて、

薄膜状の導体で構成され、上記基材の上記1つの面または上記1つの面の裏面で、上記グランド導体、上記第1アンテナ素子のいずれとも導通しないように、上記第1延伸部位と上記グランド導体との間を、上記グランド導体、上記第1延

伸部位に対してほぼ平行に長く延伸して、上記基材に設けられた第2アンテナ素子を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項13】 請求項11に記載のアンテナにおいて、

薄膜状の導体で構成され、上記グラウンド導体と導通接続して、上記基材の上記1つの面の裏面に長く設けられた長方形状の裏面グラウンド導体と；

薄膜状の導体で構成され、上記基材の上記1つの面の裏面で、上記グラウンド導体と導通しないように、上記基材の表面に長く設けられた第3アンテナ素子と；

を具備し、上記第3アンテナ素子は、長方形状に形成され上記グラウンド導体とほぼ平行に長く延伸している第3延伸部位と、長方形状に形成され上記グラウンド導体とほぼ平行に長く延伸している第4延伸部位と、上記第3延伸部位の基端部と上記第4延伸部位の基端部とを互いに導通接続している第2接続部位とを備え、上記第3延伸部位と上記第4延伸部位との間に上記裏面グラウンド導体が位置していることを特徴とするアンテナ。

【請求項14】 請求項10～請求項13のいずれか1項に記載のアンテナにおいて、

上記基材は、可撓性を具備していることを特徴とするアンテナ。

【請求項15】 請求項10～請求項14のいずれか1項に記載のアンテナにおいて、

上記第1アンテナ素子をケーブルの第1導体に導通接合するために、上記第1アンテナ素子の一部分に設けられた第1接合部と；

上記グラウンド導体を上記ケーブルの第2導体に導通接合するために、上記グラウンド導体の一部分に設けられた第2接合部と；

を有することを特徴とするアンテナ。

【請求項16】 請求項15に記載のアンテナにおいて、

上記第1接合部と上記第2接合部とを除く、上記各アンテナ素子および上記各グラウンド導体の表面には、薄い絶縁層が被覆されていることを特徴とするアンテナ。

【請求項17】 誘電体からなる薄い板状の基材と；

薄膜状の導体で長方形状に構成され、上記基材の1つの面に長く設けられたグ

ランド導体と；

長方形状に形成され上記グラウンド導体に対してほぼ平行に長く延伸している第 1 延伸部位と、長方形状に形成され上記グラウンド導体に対してほぼ平行に長く延伸している第 2 延伸部位と、上記第 1 延伸部位の基端部と上記第 2 延伸部位の基端部とを互いに導通接続している接続部位とを備え、上記グラウンド導体の長手方向の一端部側が開口するように上記グラウンド導体を囲み、上記グラウンド導体と導通しないように上記基材の上記 1 つの面に長く設けられた第 1 アンテナ素子と；

同軸ケーブルと；

を有し、上記同軸ケーブルの中心導体が、上記第 1 アンテナ素子の一部分に設けられた第 1 接合部と導通接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が上記グラウンド導体の一部分に設けられた第 2 接合部と導通接合していることを特徴とするアンテナ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話や PDA、無線 LAN といった無線通信機器に使用されるアンテナに係り、特に、たとえば 2 共振化、小型化、薄型化を可能とするアンテナに関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

昨今、携帯電話や PDA (Personal Digital Assistants)、無線 LAN といった無線通信が日常的に使用されており、我々の生活に欠くことのできないものとなっている。これらの無線通信に使用される機器類は、常時携帯されることを前提として考えられているので、小型化、薄型化の傾向にある。したがって、当然その機器類に使用される部品も同様の傾向をたどっている。

##### 【0003】

また、最近では複数の周波数帯を利用するケースが増加しており、無線 LAN を例に挙げると、2.4 GHz 帯と 5 GHz 帯が使用周波数帯となっている。そ



のために、アンテナ自体が複数の周波数帯をフォローする必要が生じている。

#### 【0004】

従来、ノートPCや携帯電話に搭載されている無線LAN用アンテナを例に挙げると、内蔵アンテナとして、誘電体アンテナや金属板で作られた逆Fアンテナ、基板アンテナ等が使用されている（たとえば、特許文献1参照）。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開2000-68737号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の各アンテナの特徴としては、無指向性、高利得であることが挙げられるが、サイズを小さくすること、特に薄く形成することが困難であるという問題がある。

#### 【0007】

そして、上記アンテナがたとえばノートPCに使用される場合、ノートPCの内部は非常に多くの部品が密集しており、アンテナを設置するためのスペースが狭く、またメーカーによりそのスペースサイズは異なるので、対応することが容易ではなく、上記ノートPC内における上記アンテナの設置場所は、たとえばPCのヒンジ部付近、あるいはLCD（液晶表示）面のフレーム部等に限定されることが多い。

#### 【0008】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、簡単な構造で、少なくとも2つの共振化、薄型化を可能にするアンテナを提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の本発明は、誘電体からなる薄い板状の基材と、薄膜状の導体で構成され、上記基材の表面に長く設けられたグラウンド導体と、薄膜状の導体で構成され、基端部側が上記グラウンド導体の基端部側と導通し、上記基材の表面に

長く設けられた第1アンテナ素子と、薄膜状の導体で構成され、上記グランド導体と上記第1アンテナ素子とのいずれにも導通しないように、上記基材の表面に長く設けられた第2アンテナ素子とを有するアンテナである。

【0010】

請求項2に記載の本発明は、請求項1に記載のアンテナにおいて、上記グランド導体、上記第1アンテナ素子および上記第2アンテナ素子は、上記基材の1つの面に設けられているアンテナである。

【0011】

請求項3に記載の本発明は、請求項1または請求項2に記載のアンテナにおいて、上記グランド導体は長方形状に形成され、上記第1アンテナ素子は2つの長方形状を組み合わせて「L」字状に形成され、上記第2アンテナ素子は長方形状に形成され、上記第1アンテナの基端部と上記グランド導体の基端部とが互いに導通し、上記第1アンテナ素子の1辺と上記グランド導体とがほぼ平行になるように配置され、上記第2導体は、上記グランド導体と、上記第1アンテナ素子の上記1辺との間で、上記グランド導体とほぼ平行に設けられているアンテナである。

【0012】

請求項4に記載の本発明は、請求項1～請求項3のうちのいずれか1項に記載のアンテナにおいて、上記基材は、可撓性を具備しているアンテナである。

【0013】

請求項5に記載の本発明は、請求項1～請求項4のうちのいずれか1項に記載のアンテナにおいて、上記第1アンテナ素子をケーブルの第1導体に導通接合するために、上記第1アンテナ素子の一部分に設けられた第1接合部と、上記第2アンテナ素子を、上記ケーブルの第2導体に、誘電部材を介して接合するために、上記第2アンテナ素子の一部分に設けられた第2接合部と、上記グランド導体を上記ケーブルの上記第2導体に導通接合するために、上記グランド導体の一部分に設けられた第3接合部とを有するアンテナである。

【0014】

請求項6に記載の本発明は、請求項5に記載のアンテナにおいて、上記第1接

合部は、同軸ケーブルの内側導体に導通接合するための接合部であり、上記第2接合部は、上記同軸ケーブルの外側導体に、上記同軸ケーブルのシースを介して接合するための接合部であり、上記第3接合部は、上記同軸ケーブルの外側導体に導通接合するための接合部であるアンテナである。

【0015】

請求項7に記載の本発明は、請求項5または請求項6に記載のアンテナにおいて、上記第1接合部と上記第3接合部とを除く、上記第1アンテナ素子、上記第2アンテナ素子および上記グランド導体の表面には、薄い絶縁層が被覆されているアンテナである。

【0016】

請求項8に記載の本発明は、誘電体からなる薄い板状の基材と、薄膜状の導体で長方形状に形成され、上記基材の1つの面に長く設けられたグランド導体と、薄膜状の導体で構成され、2つの長方形状を組み合わせ「L」字状に形成され、基端部と上記グランド導体の基端部とが互いに導通することによって、上記「L」字状の1辺と上記グランド導体とがほぼ平行になるように、上記基材の上記1つの面に長く設けられた第1アンテナ素子と、薄膜状の導体で長方形状に形成され、上記グランド導体と上記第1アンテナ素子とのいずれにも導通しないように、上記グランド導体と、上記第1アンテナ素子の上記1辺との間で、上記基材の1つの面に長く設けられた第2アンテナ素子と、同軸ケーブルとを有し、上記同軸ケーブルの中心導体が上記第1アンテナ素子の一部分に設けられた第1接合部と導通接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が、上記同軸ケーブルのシースを介して、上記第2アンテナ素子の一部分に設けられた第2接合部と接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が上記グランド導体の一部分に設けられた第3接合部と導通接合しているアンテナである。

【0017】

請求項9に記載の本発明は、請求項8に記載のアンテナにおいて、上記第2接合部と上記同軸ケーブルの外側導体との間の電気容量を調節するために、上記同軸ケーブルのシースと上記第2接合部との間にフィルム状の誘電部材が設けられているアンテナである。

## 【0018】

請求項10に記載の本発明は、誘電体からなる薄い板状の基材と、薄膜状の導体で構成され、上記基材の表面に長く設けられたグランド導体と、薄膜状の導体で構成され、上記グランド導体の長手方向の一端部側が開口するように上記グランド導体を囲み、上記グランド導体と導通しないように上記基材の表面に長く設けられた第1アンテナ素子とを有するアンテナである。

## 【0019】

請求項11に記載の本発明は、請求項10に記載のアンテナにおいて、上記グランド導体、上記第1アンテナ素子は、上記基材の1つの面に設けられており、上記グランド導体は長形状に形成されており、上記第1アンテナ素子は、長形状に形成され上記グランド導体に対してほぼ平行に長く延伸している第1延伸部位と、長形状に形成され上記グランド導体に対してほぼ平行に長く延伸している第2延伸部位と、上記第1延伸部位の基端部と上記第2延伸部位の基端部とを互いに導通接続している第1接続部位とを備え、上記第1延伸部位と上記第2延伸部位との間に上記グランド導体が位置しているアンテナである。

## 【0020】

請求項12に記載の本発明は、請求項11に記載のアンテナにおいて、薄膜状の導体で構成され、上記基材の上記1つの面または上記1つの面の裏面で、上記グランド導体、上記第1アンテナ素子のいずれとも導通しないように、上記第1延伸部位と上記グランド導体との間を、上記グランド導体、上記第1延伸部位に対してほぼ平行に長く延伸して、上記基材に設けられた第2アンテナ素子を有するアンテナである。

## 【0021】

請求項13に記載の本発明は、請求項11に記載のアンテナにおいて、薄膜状の導体で構成され、上記グランド導体と導通接続して、上記基材の上記1つの面の裏面に長く設けられた長形状の裏面グランド導体と、薄膜状の導体で構成され、上記基材の上記1つの面の裏面で、上記グランド導体と導通しないように、上記基材の表面に長く設けられた第3アンテナ素子とを具備し、上記第3アンテナ素子は、長形状に形成され上記グランド導体とほぼ平行に長く延伸している

第3延伸部位と、長方形状に形成され上記グラウンド導体とほぼ平行に長く延伸している第4延伸部位と、上記第3延伸部位の基端部と上記第4延伸部位の基端部とを互いに導通接続している第2接続部位とを備え、上記第3延伸部位と上記第4延伸部位との間に上記裏面グラウンド導体が位置しているアンテナである。

#### 【0022】

請求項14に記載の発明は、請求項10～請求項13のいずれか1項に記載のアンテナにおいて、上記基材は、可撓性を具備しているアンテナである。

#### 【0023】

請求項15に記載の本発明は、請求項10～請求項14のいずれか1項に記載のアンテナにおいて、上記第1アンテナ素子をケーブルの第1導体に導通接合するために、上記第1アンテナ素子の一部分に設けられた第1接合部と、上記グラウンド導体を上記ケーブルの第2導体に導通接合するために、上記グラウンド導体の一部分に設けられた第2接合部とを有するアンテナである。

#### 【0024】

請求項16に記載の本発明は、請求項15に記載のアンテナにおいて、上記第1接合部と上記第2接合部とを除く、上記各アンテナ素子および上記各グラウンド導体の表面には、薄い絶縁層が被覆されているアンテナである。

#### 【0025】

請求項17に記載の本発明は、誘電体からなる薄い板状の基材と、薄膜状の導体で長方形状に構成され、上記基材の1つの面に長く設けられたグラウンド導体と、長方形状に形成され上記グラウンド導体に対してほぼ平行に長く延伸している第1延伸部位と、長方形状に形成され上記グラウンド導体に対してほぼ平行に長く延伸している第2延伸部位と、上記第1延伸部位の基端部と上記第2延伸部位の基端部とを互いに導通接続している接続部位とを備え、上記グラウンド導体の長手方向の一端部側が開口するように上記グラウンド導体を囲み、上記グラウンド導体と導通しないように上記基材の上記1つの面に長く設けられた第1アンテナ素子と、同軸ケーブルとを有し、上記同軸ケーブルの中心導体が、上記第1アンテナ素子の一部分に設けられた第1接合部と導通接合し、上記同軸ケーブルの外側導体が上記グラウンド導体の一部分に設けられた第2接合部と導通接合しているアンテナ

である。

【0026】

【発明の実施の形態】

[第1の実施形態]

以下、本発明の第1の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0027】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る2共振アンテナ1の概略構成を示す平面図である。

【0028】

2共振アンテナ1は、たとえば、ポリイミド系の樹脂などの誘電体からなり可撓性を具備した薄い板状の基材3を備え、この基材3の1つの面（図1において表側になっている面）には、薄膜状の導体（たとえば銅箔等の金属や導電性を具備するペースト等からなる薄膜状の導体）で構成されたグラウンド導体5が長く設けられている。

【0029】

上記基材3の上記1つの面には、上記グラウンド導体5と同様に薄膜状の導体で構成された第1アンテナ素子7が長く設けられ、この第1アンテナ素子7の基端部7A側が、上記グラウンド導体5の基端部5A側と導通している。

【0030】

また、上記基材3の上記1つの面には、上記グラウンド導体5と同様に薄膜状の導体で構成された第2アンテナ素子9が長く設けられ、この第2アンテナ素子9は、上記グラウンド導体5と上記第1アンテナ素子7とのいずれにも導通していない。換言すれば、上記第1アンテナ素子と上記第2アンテナ素子9との間や上記グラウンド導体5と上記第2アンテナ素子9との間には、非導体（誘電体）である上記基材3が存在している。

【0031】

なお、2共振アンテナ1は、モノポールアンテナを形成するものであり、グラウンド導体5がグラウンド面を形成し、すなわち、各アンテナ素子7、9の電気影像をグラウンド導体5に生成するために、第1アンテナ素子7や第2アンテナ素子9

よりもグラウンド導体5が大きく形成されている。

【0032】

また、上記2共振アンテナ1には、同軸ケーブル11が接合されている。

【0033】

ここで、同軸ケーブル11について説明する。

【0034】

図2は、同軸ケーブル11の概略構成を示す断面図である。

【0035】

上記同軸ケーブル11は、中心導体13と、この中心導体13を被覆する被覆材15と、この被覆材15の外周に設けられた外側導体17と、この外側導体17を被覆するように外側に設けられたシース18とから構成されている。なお上記シース18は、絶縁体（誘電体）で構成され、上記外側導体17を保護するとともに、上記外側導体17と、同軸ケーブル11の外部との間を絶縁するための部材として働くものである。

【0036】

次に、図1を用いて、2共振アンテナ1についてより詳しく説明する。

【0037】

2共振アンテナ1の上記基材3はたとえば長方形状に形成されており、上記グラウンド導体5もたとえば長方形状に形成されている。また、上記第1アンテナ素子7は2つの長方形状を組み合わせで「L」字状に形成され、上記第1アンテナ素子7のたとえば基端部7Aと、上記グラウンド導体5のたとえば基端部5Aとが互いに導通し、上記第1アンテナ素子7の1辺7Bと上記グラウンド導体5とがほぼ平行になるように配置されている。

【0038】

このように配置されていることによって、グラウンド導体5と第1アンテナ素子7とは、基材3上で「コ」字状の導体を形成していることになる。

【0039】

なお、第1アンテナ素子7が、基端部7A側で1辺7Bに対してほぼ直角に折れ曲がっているが、必ずしも直角に折れ曲がっている必要はなく、鈍角や鋭角で

折れ曲がっていてもよい。さらに、第1アンテナ素子7の基端部7A側の部分が直線状に真っ直ぐ形成されているが、上記部分が曲がって形成され、したがって、グラウンド導体5と第1アンテナ素子7とで形成される導体たとえば「U」形状になっていてもよい。

#### 【0040】

また、上記第2アンテナ素子9は、長方形状に形成され、上記グラウンド導体5と、上記第1アンテナ素子7の上記1辺7Bとの間で、上記グラウンド導体5や上記第1アンテナ素子7の上記1辺7Bとほぼ平行に設けられている。

#### 【0041】

さらに、上記基材3の長手方向の一端部3A側と、上記基材3の長手方向の他端部3B側とを互いに結ぶ方向に、上記グラウンド導体5と、上記第1アンテナ素子7の1辺7Bと、上記第2アンテナ素子9とが長く延びて設けられている。なお、上記グラウンド導体5の基端部5Aと、上記第1アンテナ素子7の基端部7Aと、上記第2アンテナ素子9の基端部9Aとは、基材3の一端部3A側に位置している。

#### 【0042】

なお、上述のように、2共振アンテナ1は、モノポールアンテナを形成しているので、上記第1アンテナ素子7の先端部（基材3の他端部3B側に位置している端部）7Cや上記第2アンテナ素子9の先端部（基材3の他端部3B側に位置している端部）9Bが、上記グラウンド導体5の先端部5Bよりも、基材3の一端部3A側方向（図1の右方向）に位置している。

#### 【0043】

次に、2共振アンテナ1への同軸ケーブル11の接合について図1を用いて説明する。

#### 【0044】

2共振アンテナ1の第1アンテナ素子7を同軸ケーブル11の中心導体13に導通接合するために、上記第1アンテナ素子7の一部分（たとえば、1辺7Bの基端部7A側の一部分）には、第1接合部7Dが設けられており、また、第2アンテナ素子9を、上記同軸ケーブル11の外側導体17に、誘電部材（たとえば



同軸ケーブル 11 のシース 18) を介して接合するために、上記第 2 アンテナ素子 9 の一部分 (たとえば、基端部 9 A 側の一部分) には、第 2 接合部 9 C が設けられており、上記グラウンド導体 5 を上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 に導通接合するために、上記グラウンド導体 5 の一部分 (たとえば、基端部 5 A 側の一部分) には、第 3 接合部 5 C が設けられている。なお、誘電部材とは、誘電体で構成された部材をいうものとする。

#### 【0045】

そして、上記同軸ケーブル 11 の中心導体 13 が、上記第 1 アンテナ素子 7 の上記第 1 接合部 7 D に、たとえばハンダを用いて導通接合され、上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 が、上記同軸ケーブル 11 のシース 18 を介して、上記第 2 アンテナ素子 9 の第 2 接合部 9 C に接合され、上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 が上記グラウンド導体 5 の第 3 接合部 5 C に、たとえばハンダを用いて導通接合されている。

#### 【0046】

なお、上記第 3 接合部 5 C のところで、上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 を露出させるために、上記第 3 接合部 5 C のところでは同軸ケーブル 11 のシース 18 が、同軸ケーブル 11 の長手方向で所定の長さにわたって取り除かれているが、上記第 2 接合部 9 C のところでは、同軸ケーブル 11 のシース 18 は残存している。

#### 【0047】

そして、この残存しているシース (ジャケット) 18 を介して、上記第 2 接合部 9 C と上記外側導体 17 とが互いに接合されている。したがって、第 2 アンテナ素子 9 とケーブル 11 の外側導体 17 とは互いに導通されておらず (直接電氣的に接続されておらず)。第 2 アンテナ素子 9 とケーブル 11 の外側導体 17 との間に直流電圧を印加しても電流は流れない。

#### 【0048】

上記ジャケット 18 を上述のように構成することによって、第 2 アンテナ素子 9 と同軸ケーブル 11 の外側導体 17 とが互いに直接接触することを防止するための部材を別途設ける必要が無くなり、2 共振アンテナ 1 の構成が簡素化される

## 【0049】

なお、上記第2アンテナ素子9は、同軸ケーブル11の中心導体13、同軸ケーブル11の外側導体17、第1アンテナ素子7、グランド導体5のいずれとも、直接電氣的には接続されていないが、誘電体で構成された基材3を介して、第1アンテナ素子7やグランド導体5と容量結合されており、すなわち、コンデンサを介して接続された状態とほぼ同じ状態になっており、高周波の交流電流が流れるようになっている。また、同様に、絶縁体（誘電体）で構成されたジャケット18介して、同軸ケーブル11の外側導体17と、第2アンテナ素子9とが互いに容量結合されている。

## 【0050】

さらに、上記第2接合部9Cと上記同軸ケーブル11の外側導体17との間の電気容量を調節するために、上記同軸ケーブル11のジャケット18と上記第2接合部9Cとの間にフィルム状の誘電部材を設けてもよい。このような誘電部材を設けることによって、上記第2アンテナ素子9によって生じる共振周波数を容易に調整することが可能になる。

## 【0051】

次に、2共振アンテナ1の共振について説明する。

## 【0052】

2共振アンテナ1の1つ目の共振は第1アンテナ素子7の上に分布する電流によって生じるのであり、この共振は一般的な逆Fアンテナの原理と同様である。注目すべきは2つ目の共振であり、この共振は第2アンテナ素子9と給電用の同軸ケーブル11の外側導体17上に分布する電流が関与して発生する。つまり、第2アンテナ素子9と同軸ケーブル11の外側導体17が一緒になってアンテナとして働く点がポイントであり、そのため第2アンテナ素子9と外側導体17がシース18（ジャケット）のような絶縁層によって電氣的に接触しないことが重要となる。

## 【0053】

2共振アンテナ1が2共振アンテナとして働くための条件としては、第1アン

テナ素子7の存在と、第2アンテナ素子9と同軸ケーブル11の外側導体17が誘電体を介して接触している所謂非接触の重ね部分を有する構造の存在とが必要不可欠となる。換言すれば、第1アンテナ素子7部分の $\lambda/4$ モノポールアンテナと、第2アンテナ素子9と外側導体17との間の $\lambda/2$ モノポールアンテナと、による2共振アンテナとなっている。

#### 【0054】

また、 $\lambda/2$ モノポールアンテナの原理作用を説明すると、給電用の同軸ケーブル11から第1アンテナ素子7に給電されると、第1アンテナ素子7と第2アンテナ素子9の間の容量結合により、接触していない第2アンテナ素子9に第1電流が生じる。この第1電流は第2アンテナ素子9の上に分布するので、この第2アンテナ素子9と同軸ケーブル11の外側導体17との前記重ね部分の間に発生する容量結合により外側導体17にも第2電流が励起され、この励起された外側導体17の第2電流がグランド導体5のGND面へとつながることになる。このとき、第2アンテナ素子9の長さと同軸ケーブル11の外側導体17の長さの和が共振周波数の約半分となる。

#### 【0055】

さらに加えて、 $\lambda/4$ モノポールアンテナの原理としては、第1アンテナ素子7の上に第1電流が分布し、この第1電流が共振周波数の約 $1/4$ となる。

#### 【0056】

以上のように構成された2共振アンテナ1は、図3に示されているように優れたVSWR特性を有する。ここでは、VSWR値(Voltage Standing Wave Ratio)が「2」より低い周波数範囲の帯域幅は図3において○で囲んでいる2箇所の位置で非常に広い状態が示されている。また、指向性の観点から見ても無指向性が示されており、利得についても十分高い値が得られている。すなわち、アンテナとして必要な特性を持った2共振アンテナと言える。

#### 【0057】

上記VSWR値について詳しく説明すると、VSWR値と反射係数 $|\Gamma|$ との関係は(1)式に示されている通りである。

## 【0058】

$$|\Gamma| = (VSWR - 1) / (VSWR + 1) \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{したがって、} VSWR = (1 + |\Gamma|) / (1 - |\Gamma|) \dots \dots (2)$$

となる。

## 【0059】

なお、 $\Gamma = (Z_i - Z_0) / (Z_i + Z_0)$  であり、 $Z_i$  は線路インピーダンスで、 $Z_0$  は負荷インピーダンスである。

## 【0060】

上記のことから、たとえば  $75 \Omega$  のインピーダンスのダイポールアンテナに  $50 \Omega$  の同軸ケーブル 11 が接続されると、 $\Gamma = 0.2$ 、 $VSWR = 1.5$  となり、反射電力  $R(\%) = \Gamma^2 \times 100$  であるので、4% の電力がアンテナの給電点から反射されることになる。

## 【0061】

つまり、 $VSWR$  値が 1 のときは電力反射が 0 (ゼロ) となり、数値が大きいほど反射損失が大きいということである。

## 【0062】

また、放射特性については、主偏波である垂直偏波が  $2 \text{ GHz}$  帯と  $5 \text{ GHz}$  帯のいずれにおいても図 4 に示されているようにほぼ円形に近い状態であることから無指向性が示されていると共に高い利得が実現している。

## 【0063】

また、この 2 共振アンテナ 1 の構造は、ポリイミド系等からなる誘電体の基材 3 の一平面に、薄膜金属素子等からなる第 1 アンテナ素子 7 及び第 2 アンテナ素子 9 を貼り付ければ製作できるもので、シンプル構造であるので安価となる。また、 $CCl$  などを使ってエッチングにより回路を形成することで大量生産にも対応できる。また、金型などを必要としないので初期コストも安く、アンテナ形状変更にも容易に対応できる。すなわち、製作コストを大幅に抑えた 2 共振アンテナ 1 が提供される。

## 【0064】

また、この 2 共振アンテナ 1 では、基材 3 が必ずしも可撓性を具備しているこ

とは必要ではないが、薄い可撓性のある基材 3 を使用することにより、アンテナ自体を曲げることが可能となるので、このような薄い基材 3 を使用した 2 共振アンテナ 1 は折り曲げて設置することもできる。このように折曲げ可能な 2 共振アンテナ 1 は昨今の携帯無線機器の小型化によるアンテナ設置の省スペース化にマッチした特徴であり、狭いスペースでも折り曲げて設置したり、PC の筐体のコーナ部分に這わせて設置することも可能となる。

#### 【0065】

たとえば、この 2 共振アンテナ 1 は、その特徴である「2 共振」という利点のもとより、2 周波対応無線 LAN 用アンテナとして、図 5 に示されているように、ノート PC 19 に搭載することができる。また、「非常に薄い」という利点を活かし、図 5 に示されているように PC 19 の LCD 面に這わせるように搭載することが可能となる。つまり、ノート PC 19 の LCD 面は、その軽薄化を図るために非常に薄く、またスペースが少なくなる場合が多いのであるが、この 2 共振アンテナ 1 は、アンテナ自体の厚みが  $100\ \mu\text{m}$  程度と非常に薄いため、全体の厚みをほとんど増やすことなく搭載できる。

#### 【0066】

また、この 2 共振アンテナ 1 は曲げることが可能であるという他の特徴を活かして、図 6 に示されているようにたとえば第 1 アンテナ素子 7 の基端部 7A 側の部分がかかるように  $90^\circ$  に折り曲げられ、この折曲げた 2 共振アンテナ 1 は LCD 部の筐体 21 に沿わして設置したり、あるいは図 7 に示されているように PC 19 の本体の筐体 21 に沿わして設置することができる。

#### 【0067】

なお、この 2 共振アンテナ 1 を固定するには、たとえば基材 3 の裏面に両面テープを貼り、この両面テープを介して筐体 21 に固定することにより容易に行える。

#### 【0068】

また、構造が簡単であるため、2 共振アンテナ 1 の製造において金型を必要とせず、安価な 2 共振アンテナ 1 を提供することができる。

#### 【0069】

以上のように、2共振アンテナ1は設置する点においても優れた特徴を有している。すなわち、このアンテナの設置では、(1)スペースを必要としない、(2)非常に狭いスペースや複雑な形状にも対応できる、といった利点が挙げられる。

#### 【0070】

すなわち、2共振アンテナ1によれば、簡単な構造で、2つ(2種類)の共振周波数に対応することができ、薄型化できるという利点がある。

#### 【0071】

さらにまた、2共振アンテナ1によれば、第1の共振周波数に対応する(第1の共振周波数で発振し、または第1の共振周波数で受信する)第1アンテナ素子7と、第2の共振周波数に対応する第2アンテナ素子9とが、それぞれ別個の部材で形成され、2種類の共振周波数に対応自在になっているので、上記第1の共振周波数、上記第2の共振周波数のそれぞれを設定する際の自由度が大きくなり、たとえば、上記第1の共振周波数と上記第2の共振周波数との差を大きくすることが容易になる。

#### 【0072】

さらに、2共振アンテナ1によれば、同軸ケーブル11との各接合部5C、7D、9Cの位置を容易に変更することができるので、同軸ケーブル11のインピーダンスと、2共振アンテナ1のインピーダンスとの間のマッチングをとることが容易になる。

#### 【0073】

また、2共振アンテナ1によれば、グラウンド導体5と第1アンテナ素子7と第2アンテナ素子9とが、基材3の一方の面(1つの面)に設けられ、したがって各接合部5C、7D、9Cが、1つの平面内に配置されているので、同軸ケーブル11を接合しやすいという利点がある。特に、2共振アンテナ1では、各接合部5C、7D、9Cがほぼ1直線状に配置されているので、接合の際に同軸ケーブル11を湾曲させる必要がなく、同軸ケーブル11を一層接合しやすくなっている。

#### 【0074】

さらに、2共振アンテナ1によれば、第2アンテナ素子9が、第1アンテナ素

子 7 とグラウンド導体 5 との内側で形成され、上記第 1 アンテナ素子 7 とグラウンド導体 5 との外形が矩形状になっているので、2 共振アンテナ 1 の製造が容易になると共に、上記第 1 アンテナ素子 7 とグラウンド導体 5 とで形成される導体の外形を極力小さくすることができる。さらにまた、上記第 1 アンテナ素子 7 とグラウンド導体 5 との上記外形形状に応じて、上記基材 3 も長方形状に形成されているので、2 共振アンテナの大きさが一層小さくなっている。

#### 【0075】

また、2 共振アンテナ 1 によれば、第 2 アンテナ素子 9 が、第 1 アンテナ素子 7 とグラウンド導体 5 と沿ってほぼ平行に長く設けられ、第 1 アンテナ素子 7 とグラウンド導体 5 との内側で形成されているので、第 2 アンテナ素子 9 と、第 1 アンテナ素子 7 やグラウンド導体 5 との間の電気容量（キャパシタンス）を大きく確保することが容易になっている。

#### 【0076】

また、2 共振アンテナ 1 によれば、同軸ケーブル 11 を用いており、この同軸ケーブル 11 の外側導体 17 が中心導体 13 を包み込むようにチューブ状に形成されているので、ノイズを外側導体 17 で吸収することができ、ノイズに対して影響を受けにくくなる。

#### 【0077】

なお、ここで、2 共振アンテナ 1 の変形例について説明する。

#### 【0078】

図 8 は、2 共振アンテナ 1 の変形例を示す図である。

#### 【0079】

図 8 に示す 2 共振アンテナ 1 A は、基材 3 の表面の一部分に、薄い絶縁層 31 が被覆されている点が、2 共振アンテナ 1 とは異なり、その他の点は、2 共振アンテナ 1 とほぼ同様に構成されている。

#### 【0080】

すなわち、2 共振アンテナ 1 A では、第 1 アンテナ素子 7 の第 1 接合部 7D と、グラウンド導体 5 の第 3 接合部 5C とを除いて、上記第 1 アンテナ素子 7、上記第 2 アンテナ素子 9 および上記グラウンド導体 5 の表面に、薄い絶縁層 31 が被覆

されている。

#### 【0081】

なお、上記2共振アンテナ1Aでは、上記第1アンテナ素子7、上記第2アンテナ素子9および上記グランド導体5の表面を含んで、基材3の表面にも絶縁層31が被覆されているが、少なくとも、上記第1アンテナ素子7、上記第2アンテナ素子9および上記グランド導体5の表面に絶縁層が被覆されていればよい。

#### 【0082】

また、上記2共振アンテナ1Aでは、第1アンテナ素子7の第1接合部7D、グランド導体5の第3接合部5C以外の領域（接合部7Dに基材3の外側方向で隣接する基材3の表面、接合部5Cに基材3の外側方向で隣接する基材3の表面）3C、3Dにも、上記絶縁層が被覆されていないが、上記各領域3C、3Dに絶縁層が被覆されていてもよい。

#### 【0083】

上記2共振アンテナ1Aによれば、絶縁層31が、一部を除いて基材3の表面に被覆されているので、基材3の表面に設けられたグランド導体5、第1アンテナ素子7、第2アンテナ素子9が損傷を受けにくくなり、また、各接合部5C、7Dの位置を判別することが容易になる。さらに、上記絶縁層31と上記基材3との間に色を変えれば、上記判別が一層容易になる。

#### 【0084】

また、上記2共振アンテナ1Aによれば、絶縁層31が設けられているので、上記2共振アンテナ1Aが使用される機器を構成する部材（上記2共振アンテナ1A以外の部材）と、上記2共振アンテナ1Aを接触させることが原則的にできるようになり、上記2共振アンテナ1Aを上記機器に設置するに際して、別途絶縁部材を設ける必要がなくなり、上記2共振アンテナ1Aが使用される上記機器の構成を簡素化することができ、上記2共振アンテナ1Aの設置態様の自由度が大きくなる。

#### 【0085】

また、上記各接合部5C、7Dを互いに結んで得られる直線が、グランド導体5や第1アンテナ素子7が長く設けられている方向とは、直交せずに斜めに交差



している理由は、2共振アンテナ1Aとこれに接合されるケーブル（たとえば同軸ケーブル）とのインピーダンスを合致させるためである。したがって、上記インピーダンスが合致するのであれば、上記各接合部5C、7Dを互いに結んで得られる直線と、グラウンド導体5や第1アンテナ素子7が長く設けられている方向とが、図1に示すように直交してもよい。

【0086】

なお、本発明は前述した実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得るものである。

【0087】

たとえば、グラウンド導体5、第1アンテナ素子7、第2アンテナ素子9のいずれもが、基材3の1つの面に設けられている必要はなく、たとえば、第2アンテナ素子9が、図1に示す基材3の他の1つの面（図1に示す裏面）に設けられていてもよい。すなわち、グラウンド導体5、第1アンテナ素子7、第2アンテナ素子9が、基材3の表面（ひょうめん）に設けられていればよい。

【0088】

また、グラウンド導体5と第1アンテナ素子とで構成される導体の形状は、必ずしも「コ」字状や「U」字状でなくてもよく、また、第2アンテナ素子9が、必ずしも、グラウンド導体5と第1アンテナ素子7との間に設けられていなくてもよい。換言すれば、グラウンド導体5が基材3の表面に長く設けられ、第1アンテナ素子7が、この基端部7A側でグラウンド導体5の基端部5A側と導通して基材3の表面に長く設けられ、第2アンテナ素子9が、上記グラウンド導体5と上記第1アンテナ素子7とのいずれにも導通しないように、上記基材3の表面に長く設けられていればよい。

【0089】

また、2共振アンテナ1や2共振アンテナ1Aに、同軸ケーブル11の代わりに、同軸ケーブル以外のケーブル（たとえば、2つの導体が互いに平行に設けられているケーブル）を設けてもよい。

【0090】

さらに、上記2共振アンテナ1や2共振アンテナ1Aにおいて、上記第1アン

テナ素子 7 や上記第 2 アンテナ素子 9 以外のアンテナ素子を、上記グランド導体 5、上記第 1 アンテナ素子 7、上記第 2 アンテナ素子 9 のいずれにも導通しないように、上記基材 3 の表面に別途設けて、2 つ以上の複数の周波数にも共振可能なようにしてもよい。

#### 【0091】

##### [第 2 の実施形態]

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係るアンテナ 41 の概略構成を示す平面図である。

#### 【0092】

アンテナ 41 は、誘電体からなる薄い板状の基材 43 を備え、この基材 43 の表面（ひょうめん）には、薄膜状の導体で構成されたグランド導体 45 が、長く設けられ、さらに、上記基材 43 の表面には、薄膜状の導体で構成されたアンテナ素子 47 が、上記グランド導体 45 の長手方向の一端部側が開口するように上記グランド導体 45 を囲み、上記グランド導体 45 と導通しないように、長く設けられている。

#### 【0093】

より具体的に説明すると、たとえば、上記グランド導体 45、上記アンテナ素子 47 は、上記基材 43 の 1 つの面に設けられており、上記グランド導体 45 は長方形状に形成されており、上記アンテナ素子 47 は、長方形状に形成され上記グランド導体に対してほぼ平行に長く延伸している延伸部位 47A と、長方形状に形成され上記グランド導体 45 に対してほぼ平行に長く延伸している延伸部位 47B と、上記延伸部位 47A の基端部 47C と上記延伸部位 47B の基端部 47D とを互いに導通接続している接続部位 47E とを備えて「コ」字状に形成されている。そして、上記延伸部位 47A と上記延伸部位 47B との間に上記グランド導体 45 が位置している。

#### 【0094】

ここで、たとえば、延伸部位 47A の先端部 47F（図 9 の左端部）が、最も長く左側に延伸しており、次に、グランド導体 45 の一端部 45A（図 9 の左端部）が、左側に長く延伸しており、延伸部位 47B の先端部 47G（図 9 の左端

部)の左方向への延伸量が最も少なくなっている。

#### 【0095】

また、上記アンテナ素子47の一部分(延伸部位47Bの中間部位の例である基端部側の部位)には、上記アンテナ素子47を同軸ケーブル11の中心導体13に導通接合するため接合部49が設けられ、上記グラウンド導体45の一部分(グラウンド導体45の中間部位の例である他端部45Bの部位)には、上記グラウンド導体45を上記同軸ケーブル11の外側導体17に導通接合するための接合部51が設けられている。

#### 【0096】

なお、延伸部位47Aは、同軸ケーブル11のシース18等によって、同軸ケーブル11の外側導体17や中心導体13とは導通接合されていない状態にある。

#### 【0097】

また、上記同軸ケーブル11は、第1の実施形態に係る同軸ケーブルと同様に構成されている。また、同軸ケーブル以外のケーブルを導通接続することも可能である。

#### 【0098】

換言すれば、上記アンテナ41は、特に、グラウンド導体45が、アンテナ素子47の内側に形成されている点が、アンテナ1とは異なり、その他の点は、アンテナ1とほぼ同様に構成されている。

#### 【0099】

次に、アンテナ41の共振について説明する。

#### 【0100】

同軸ケーブル11から給電することによって、2共振アンテナとして動作する点は、第1の実施形態に係るアンテナ1とほぼ同様であるが、本実施形態に係るアンテナ41では、図9に示す延伸部位47A、延伸部位47B、グラウンド導体45が共振周波数の発生に関与する。

#### 【0101】

次に、アンテナ41のVSWR波形を図10に示し、アンテナ41の放射特性

を図 11 に示す。

#### 【0102】

図 10 に実線で示したグラフは、たとえば第 1 の実施形態に係るアンテナ 1 のように、グラウンド導体がアンテナ素子の端に存在している（グラウンド導体がアンテナ素子の間に存在していない）アンテナの VSWR 波形を示すグラフであり、図 10 に破線で示したグラフは、本実施形態に係るアンテナ（グラウンド導体がアンテナ素子の内側に存在しているアンテナ）41 の VSWR 波形を示すグラフである。

#### 【0103】

また、図 9 に示すグラウンド導体 45、アンテナ素子 47 の各延伸部位 47A、47B の形状、大きさ、相互の位置関係等を適切な状態にすることによって、アンテナ 41 では、アンテナ 1 とは異なり、5 GHz 周辺の広い範囲で共振周波数が発生している。

#### 【0104】

すなわち、アンテナ 1 では、周波数がほぼ 5.15 GHz のところで、VSWR 値が極小値を示し、さらに VSWR 値が「2」以下になる周波数の範囲（周波数帯域）は、5.1 GHz ～ 5.2 GHz である。これに対して、アンテナ 41 では、周波数がほぼ 4.7 GHz と 5.3 GHz のところで、VSWR 値が極小値を示し、さらに VSWR 値が「2」以下になる周波数の範囲（周波数帯域）は、4.5 GHz ～ 6 GHz であり、VSWR 値が「2」以下になる周波数の範囲が広がっている。なお、上記周波数範囲の広がり、上記各極小値が近づいていることが 1 つの要因になっている。

#### 【0105】

また、2 GHz 周辺の共振周波数を、アンテナ 1 とほぼ同様に発生している。

#### 【0106】

さらに、アンテナ 41 の放射特性であるが、図 11 に示すように、5 GHz 帯における放射特性がほぼ円形状になっており、無指向性であることを示している。

#### 【0107】

アンテナ 41 によれば、5 GHz 帯の帯域幅が広い（周波数が 4.5 GHz ～ 6 GHz の間で、VSWR 値が常に「2」以下である）ので、1つのアンテナ 41 を用いて、5 GHz 帯で周波数が互いに異なる複数の共振周波数を発生させることが容易であり、1つのアンテナ 41 で 5 GHz 帯の複数の使用周波数をカバーすることができると共に、2 GHz 周辺の共振周波数を、アンテナ 1 とほぼ同様に発生することができる。

#### 【0108】

PC の無線 LAN では、5 GHz 帯について使用する周波数が複数に分かれているので、上記アンテナ 41 を上記 PC に設置する場合、設置スペースが削減できる等、上記 PC に設置することが容易になる。

#### 【0109】

また、可撓性の薄い基板をベースとして構成されているようにすれば、アンテナ 1 とほぼ同様の効果（たとえば、ノート PC に容易に搭載可能である効果）を奏する。

#### 【0110】

さらに、アンテナ 1 とほぼ同様に適宜の変更（たとえば、アンテナ素子やグラウンド導体を絶縁層で被覆する等の変更）を加えることができ、この変更に応じ、アンテナ 1 とほぼ同様な効果を得ることができる。

#### 【0111】

##### [第3の実施形態]

図 12 は、本発明の第 3 の実施形態に係るアンテナ 61 の概略構成を示す平面図である。

#### 【0112】

アンテナ 61 は、グラウンド導体 65 とアンテナ素子 67 の延伸部位 67B との間に、アンテナ素子 67、グラウンド導体 65 のいずれとも導通していないアンテナ素子 71 が設けてある点が第 2 の実施形態に係るアンテナ 41 とは異なり、その他の点は、アンテナ 41 とほぼ同様に構成されている。

#### 【0113】

すなわち、アンテナ 61 では、薄膜状の導体で構成されたアンテナ素子 71 が

、上記グラウンド導体 65、上記アンテナ素子 67 のいずれとも導通しないように、上記延伸部位 67B と上記グラウンド導体 65 との間を、上記グラウンド導体 65、上記アンテナ素子 67 の延伸部位 67B に対してほぼ平行に長く延伸して、基材 63 の 1 つの面（グラウンド導体 65 やアンテナ素子 67 が設けられている面）に設けられている。なお、たとえば、上記アンテナ素子 71 の先端部 71A（図 12 の左端部）の図 12 の左方向への延伸量はグラウンド導体 65 よりも少なくなっており、上記アンテナ素子 71 の基端部 71B（図 12 の右端部）の図 12 の右方向への延伸量はグラウンド導体 65 よりも少なくなっている。

#### 【0114】

また、アンテナ素子 71 が、グラウンド導体 65 やアンテナ素子 67 が設けられている面の裏面に設けられていてもよい。

#### 【0115】

さらに、上記アンテナ素子 67 の一部分（たとえば、延伸部位 67B の中間部位）には、上記アンテナ素子 67 を同軸ケーブル 11 の中心導体 13 に導通接合するため接合部 73 が設けられ、上記グラウンド導体 65 の一部分（たとえば、中間部位）には、上記グラウンド導体 65 を上記同軸ケーブル 11 の外側導体 17 に導通接合するための接合部 75 が設けられている。

#### 【0116】

なお、アンテナ素子 67 の延伸部位 67A は、同軸ケーブル 11 のシース 18 等によって、同軸ケーブル 11 の外側導体 17 や中心導体 13 とは導通接合されていない状態にあり、また、アンテナ素子 71 も、同軸ケーブル 11 の被覆材 15 等によって、同軸ケーブル 11 の外側導体 17 や中心導体 13 とは導通接合されていない状態にある。

#### 【0117】

また、上記同軸ケーブル 11 は、第 1、第 2 の実施形態に係る同軸ケーブルと同様に構成されている。また、同軸ケーブル以外のケーブルを導通接合することも可能である。

#### 【0118】

次に、アンテナ 61 の共振について説明する。

## 【0119】

同軸ケーブル11から給電することによって、第2の実施形態に係るアンテナ41と同様に共振アンテナとして動作する。なお、アンテナ61のVSWR波形はアンテナ41とほぼ同じであり（図10参照）、また、アンテナ61の放射特性もアンテナ41とほぼ同じである（図11参照）。

## 【0120】

アンテナ61によれば、5GHz帯の帯域幅が広い（周波数が4.5GHz～6GHzの間で、VSWR値が常に「2」以下である）ので、1つのアンテナ61を用いて、5GHz帯で互いに異なる複数の共振周波数を発生されることが容易であり、1つのアンテナ61で5GHz帯の複数の使用周波数をカバーすることができ、2GHz帯の使用周波数もカバーすることができ、したがってアンテナ41と同様の効果を奏する。

## 【0121】

また、アンテナ61によれば、無給電の（同軸ケーブル11の中心導体13や外側導体17と導通していない）アンテナ素子71を設けたことによって、同軸ケーブル11とのインピーダンスのマッチングを、アンテナ41の場合よりも向上させやすくなっている。

## 【0122】

また、アンテナ61においても、可撓性の薄い基板をベースとして構成されているようにすれば、アンテナ1とほぼ同様の効果（たとえば、ノートPCに容易に搭載可能である効果）を奏する。

## 【0123】

さらに、アンテナ1とほぼ同様に適宜の変更（たとえば、アンテナ素子やグラウンド導体を絶縁層で被覆する等の変更）を加えることができ、この変更に応じ、アンテナ1とほぼ同様な効果を得ることができる。

## 【0124】

## [第4の実施形態]

図13は、本発明の第4の実施形態に係るアンテナ81の概略構成を示す平面図である。

## 【0125】

アンテナ 81 は、基材 83 の 1 つの面にグランド導体 85、アンテナ素子 87 を設けた点は、第 2 の実施形態に係るアンテナ 41 と同様であるが、基材 83 の上記 1 つの面の裏面にも、長形状の裏面グランド導体 89、アンテナ素子 91 を設け、さらに、たとえばスルーホール 93 を用いて上記各グランド導体 85、89 を互いに導通接続させている点が、アンテナ 41 とは異なる。

## 【0126】

なお、たとえば、上記スルーホール 93 は、上記基材 83 のほぼ中央部に設けられ、このスルーホール 93 に対して、上記グランド導体 85 と裏面グランド導体 89 とが互いにほぼ点対称の位置にあり、上記アンテナ素子 87 とアンテナ素子 91 とが互いにほぼ点対称の位置にある。

## 【0127】

また、上記アンテナ素子 87 の一部分（たとえば、延伸部位 87B の中間部位）には、上記アンテナ素子 87 を同軸ケーブル（図示せず）の中心導体に導通接合するための接合部（図示せず）が設けられ、上記グランド導体 85 の一部分（たとえば、中間部位）には、上記グランド導体 85 を上記同軸ケーブルの外側導体に導通接合するための接合部（図示せず）が設けられている。

## 【0128】

なお、アンテナ素子 87 の延伸部位 87A は、同軸ケーブルのシース等によって、同軸ケーブルの外側導体や中心導体とは導通接合されていない状態にあり、アンテナ素子 91 も、基材 83 によって、同軸ケーブルの外側導体や中心導体とは導通接合されていない状態にある。

## 【0129】

また、上記同軸ケーブルは、第 1、第 2 の実施形態に係る同軸ケーブルと同様に構成されている。また、同軸ケーブル以外のケーブルを導通接続することも可能である。

## 【0130】

さらに、図 13 に示す各グランド導体 85、89、各アンテナ素子 87、91 の各延伸部位の形状、大きさ相互の位置関係等を適切な状態にすることによって



、アンテナ 81 では、互いが異なる 4 つの共振周波数を発生することができる。

【0131】

たとえば、2GHz 近傍の周波数帯で 2 つの共振周波数を発生し、5GHz 近傍の周波数帯で 2 つの共振周波数を発生するようにすれば、アンテナ 81 を 1 つ使用するだけで、2GHz 周辺の広い範囲で共振周波数を発生し、5GHz 周辺の広い範囲で共振周波数を発生することができる。

【0132】

なお、グラウンド導体 85 と裏面グラウンド導体 89 との形状は、同一である必要はなく、アンテナ素子 87 と、アンテナ素子 91 との形状も同一である必要はない。

【0133】

また、アンテナ 81 においても、可撓性の薄い基板をベースとして構成されているようにすれば、アンテナ 1 とほぼ同様の効果（たとえば、ノート PC に容易に搭載可能である効果）を奏する。

【0134】

さらに、アンテナ 1 とほぼ同様に適宜の変更（たとえば、アンテナ素子やグラウンド対を絶縁層で被覆する等の変更）を加えることができ、この変更に応じ、アンテナ 1 とほぼ同様な効果を得ることができる。

【0135】

【発明の効果】

本発明によれば、簡単な構造で、少なくとも 2 つの共振化、薄型化を可能にするアンテナを提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係るアンテナの平面図である。

【図 2】

図 1 に示す同軸ケーブルの断面図である。

【図 3】

アンテナにおける VSWR 特性を示すグラフである。

## 【図 4】

アンテナにおける放射特性を示すグラフである。

## 【図 5】

アンテナを P C の L C D 面に沿わせた状態の部分的な概略説明図である。

## 【図 6】

アンテナを折曲げた状態の斜視図である。

## 【図 7】

図 6 に示すアンテナを P C の筐体のコーナ部に沿って配置した状態を示す斜視図である。

## 【図 8】

アンテナの変形例を示す図である。

## 【図 9】

本発明の第 2 の実施形態に係るアンテナの概略構成を示す平面図である。

## 【図 10】

本発明の第 2 の実施形態に係るアンテナの V S W R 波形を示す図である。

## 【図 11】

本発明の第 2 の実施形態に係るアンテナの放射特性を示す図である。

## 【図 12】

本発明の第 3 の実施形態に係るアンテナの概略構成を示す平面図である。

## 【図 13】

本発明の第 4 の実施形態に係るアンテナの概略構成を示す図である。

## 【符号の説明】

- 1、4 1、6 1、8 1 アンテナ
- 3、4 3、6 3、8 3 基材
- 5、4 5、6 5、8 5 グランド導体
- 7 第 1 アンテナ素子
- 9 第 2 アンテナ素子
- 1 1 同軸ケーブル
- 1 3 中心導体

1 7 外側導体

1 8 シース

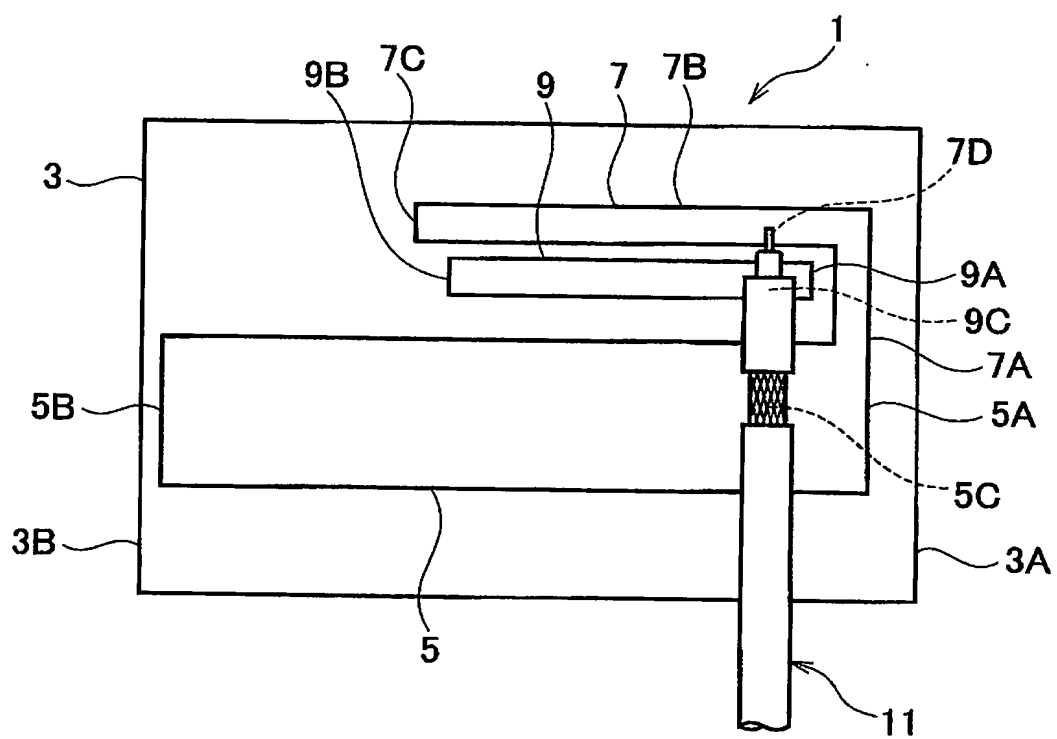
3 1 絶縁層

4 7、6 7、7 1、8 7、9 1 アンテナ素子

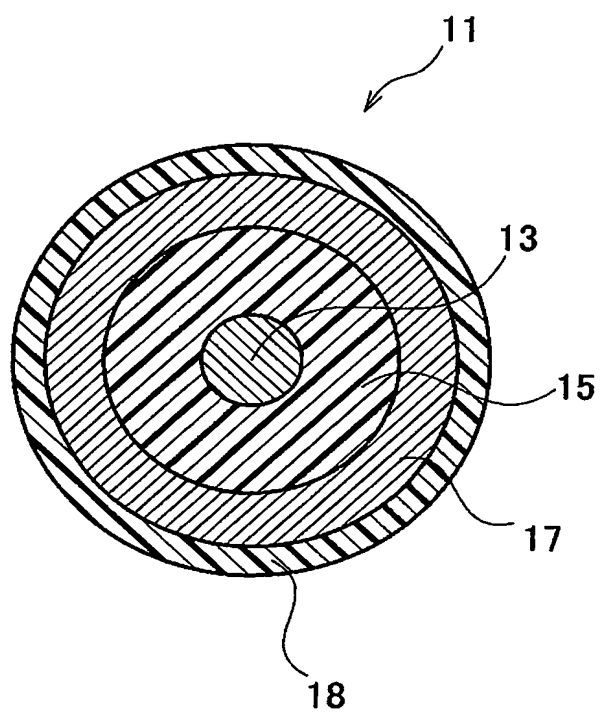
4 9、5 1、7 3、7 5 接合部位

【書類名】 図面

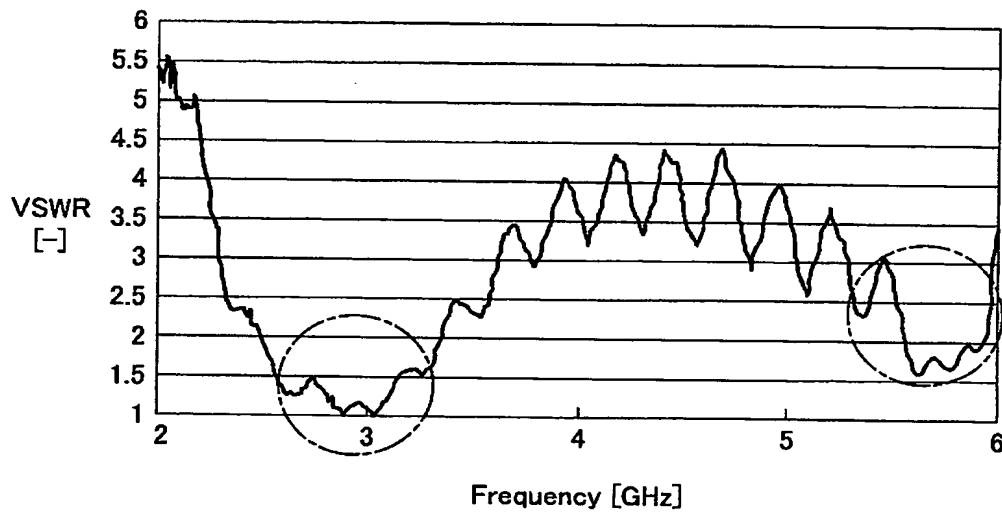
【図 1】



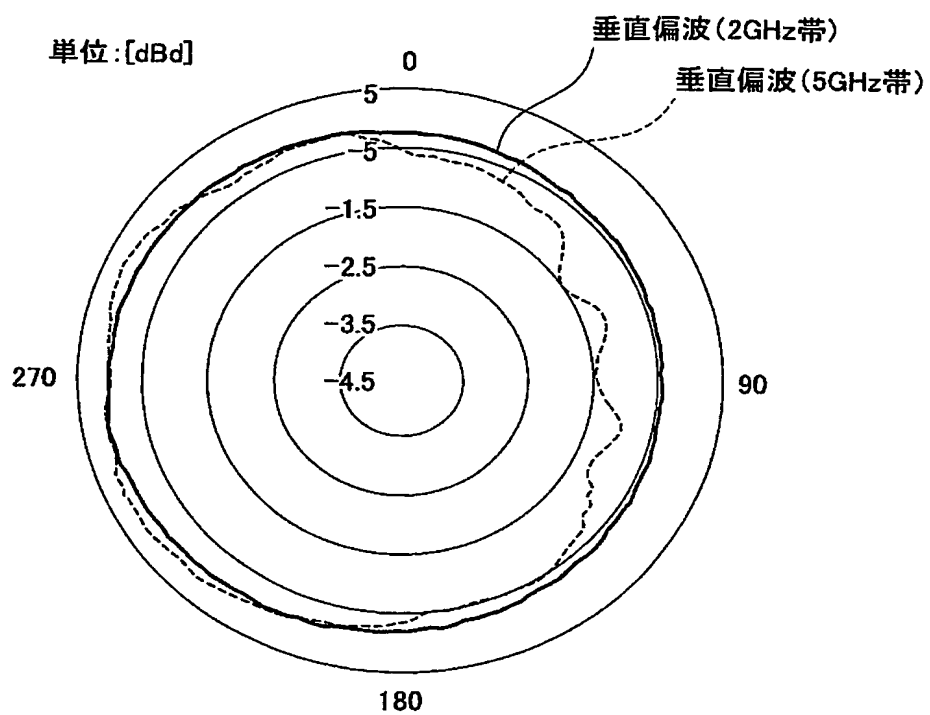
【図 2】



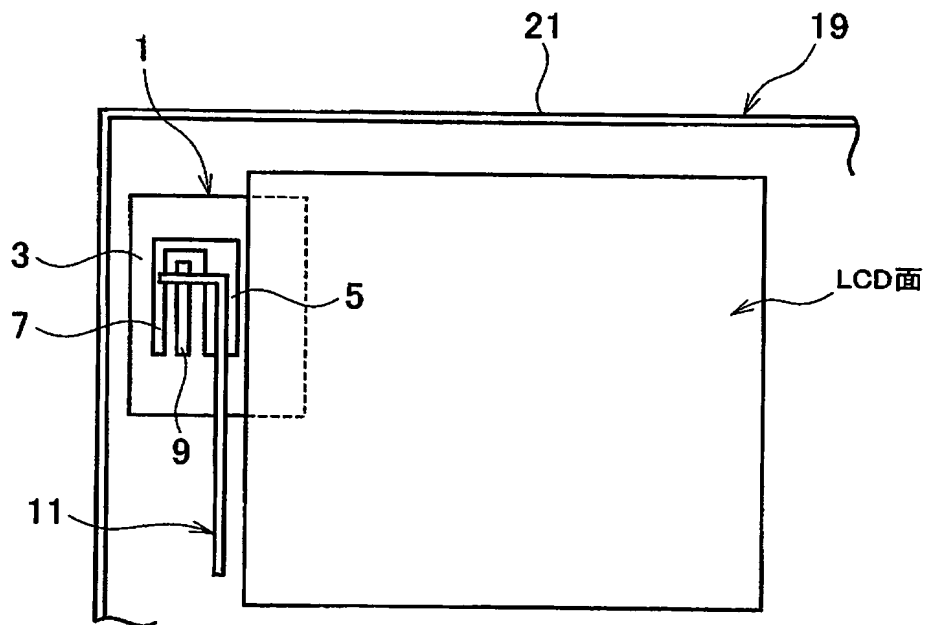
【図 3】



【図 4】

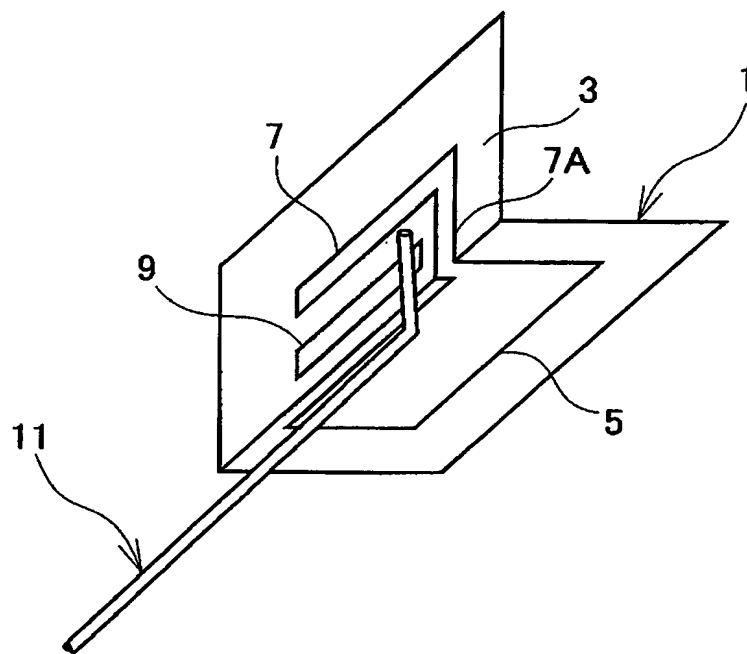


【図 5】

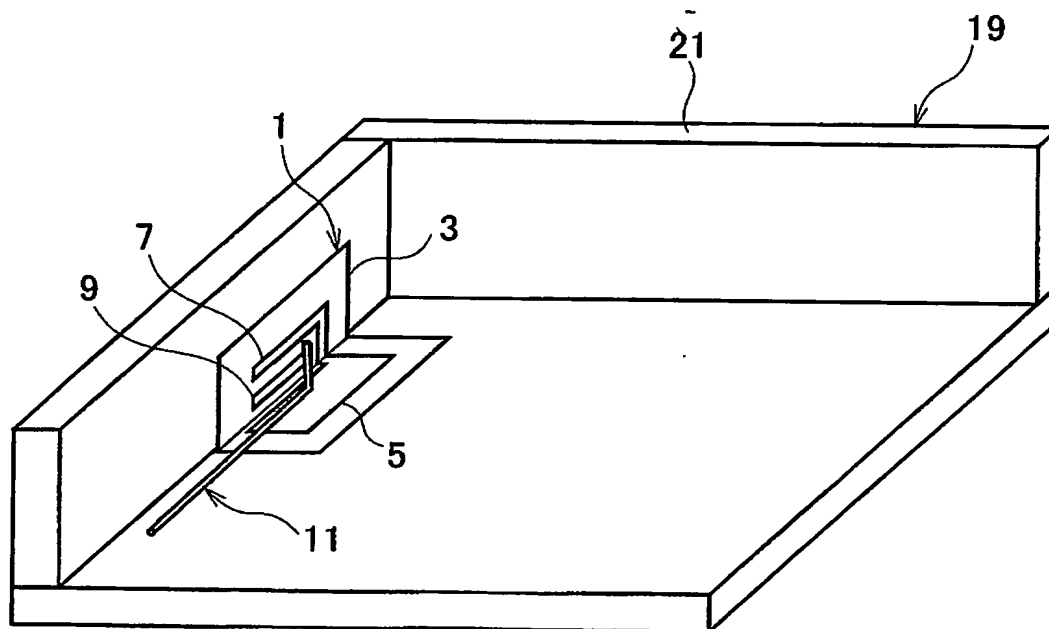




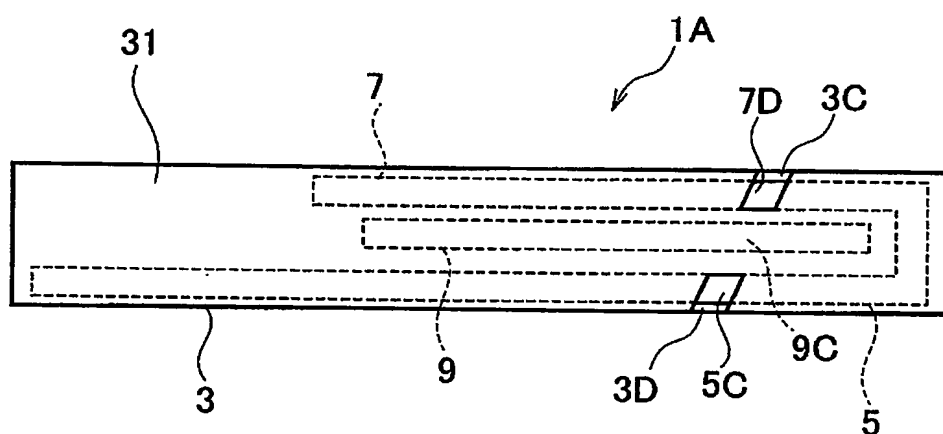
【図 6】



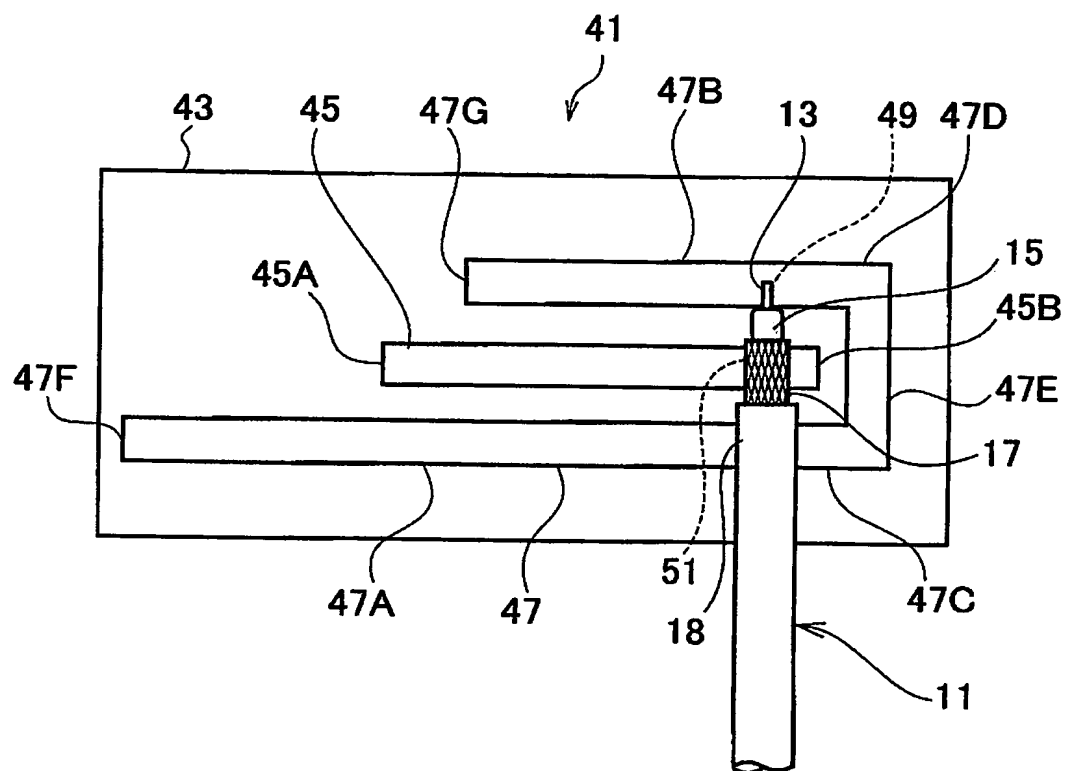
【図 7】



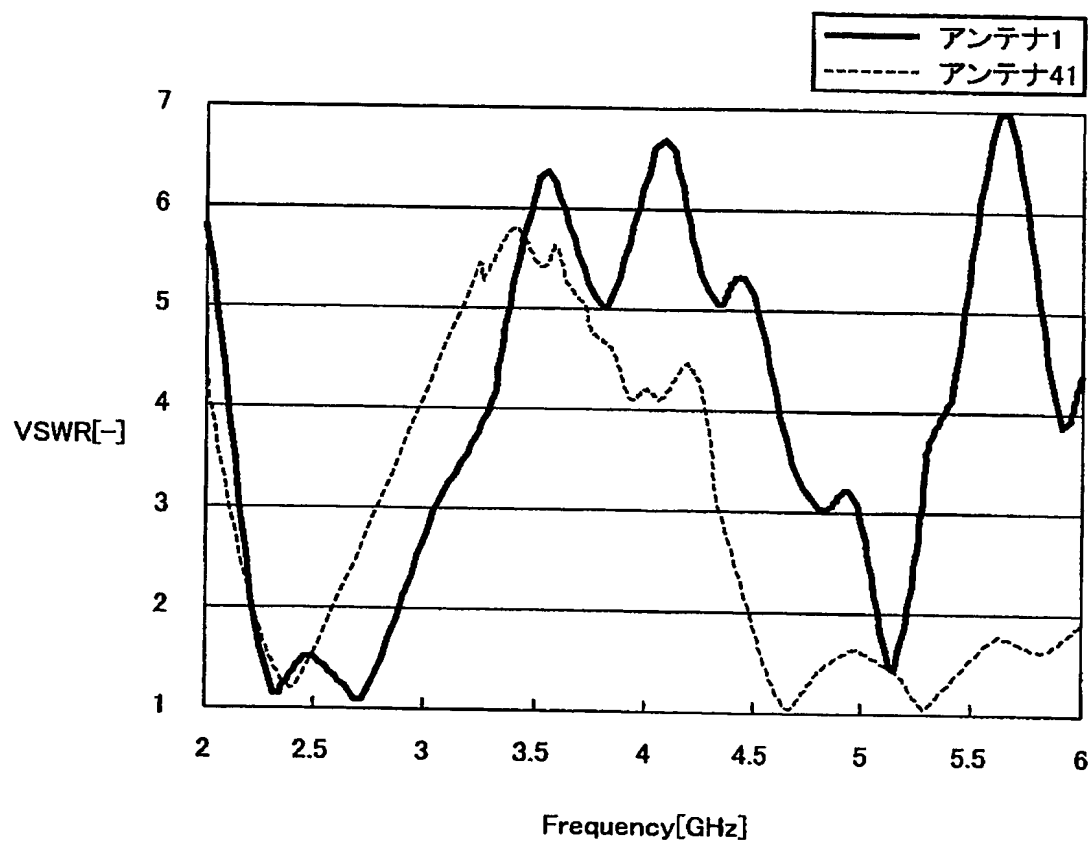
【図 8】



【図 9】

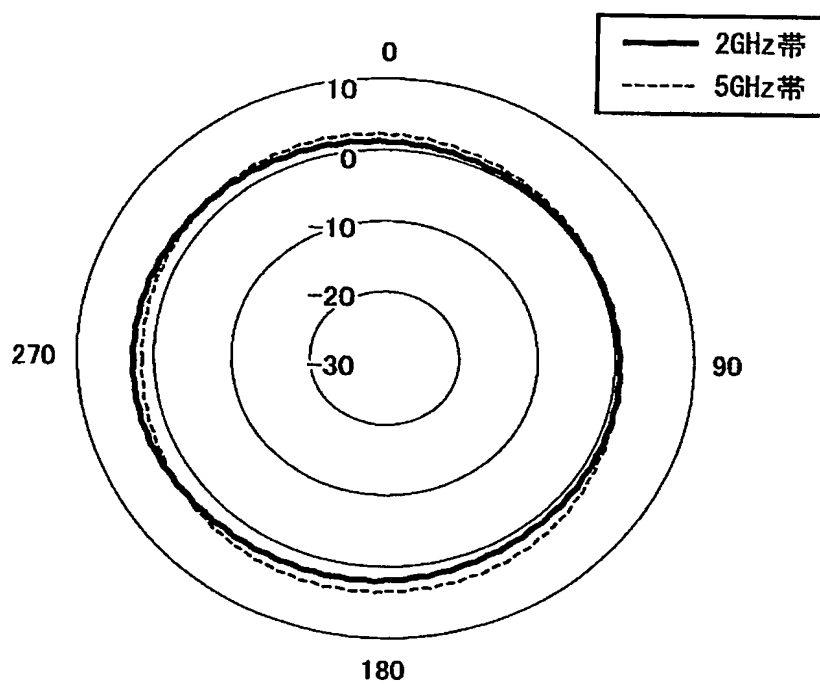


【図 10】



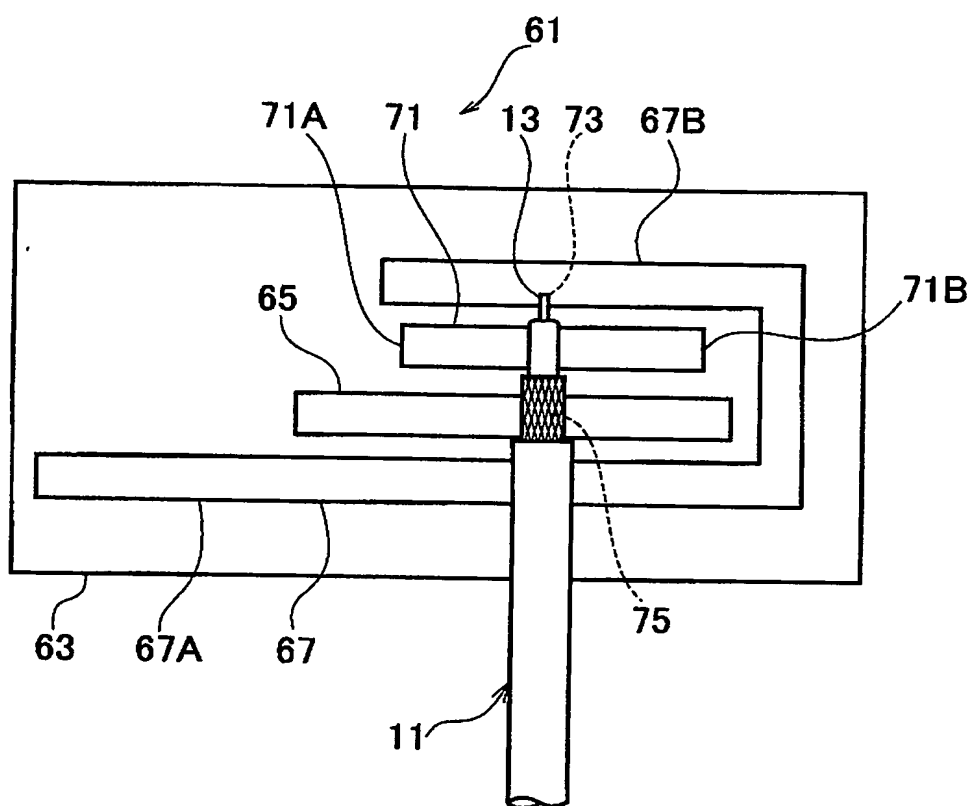
VSWR特性

【図 11】

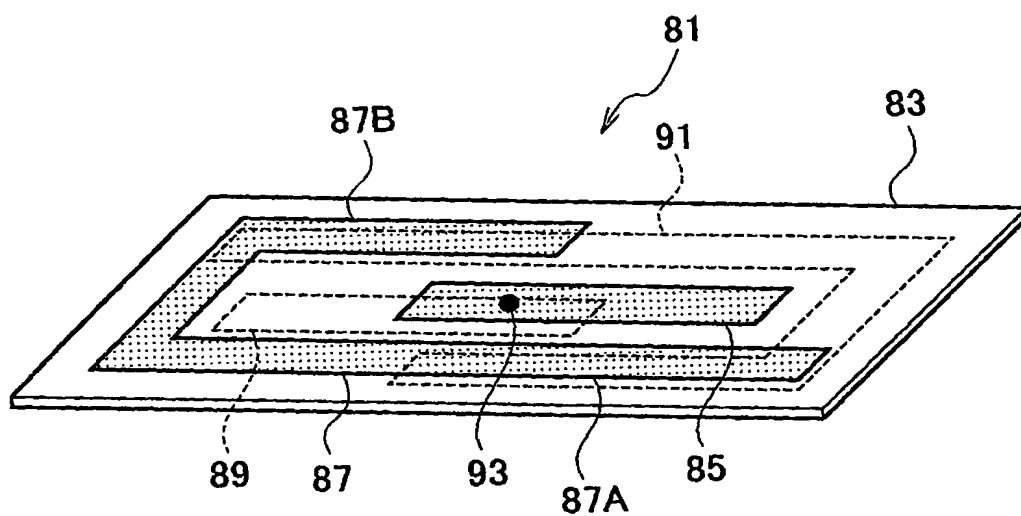


放射特性

【図 12】



【図 13】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造で、少なくとも 2 つの共振化、薄型化を可能にするアンテナを提供する。

【解決手段】 誘電体からなる薄い板状の基材 3 と、薄膜状の導体で構成され、上記基材 3 の表面に長く設けられたグランド導体と 5、薄膜状の導体で構成され、基端部側が上記グランド導体 5 の基端部側と導通し、上記基材 3 の表面に長く設けられた第 1 アンテナ素子 7 と、薄膜状の導体で構成され、上記グランド導体 5 と上記第 1 アンテナ素子 7 とのいずれにも導通しないように、上記基材 3 の表面に長く設けられた第 2 アンテナ素子 9 とを有する。

【選択図】 図 1

特願 2003-077159

出願人履歴情報

識別番号

[000005186]

1. 変更年月日

1990年 8月16日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都江東区木場1丁目5番1号

氏 名

藤倉電線株式会社

2. 変更年月日

1992年10月 2日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都江東区木場1丁目5番1号

氏 名

株式会社フジクラ